

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-337181

(43)Date of publication of application : 07.12.2001

(51)Int.Cl.

G04G 1/00

G04C 9/02

(21)Application number : 2000-366957

(71)Applicant : MITSUBISHI MATERIALS CORP

(22)Date of filing : 01.12.2000

(72)Inventor : ENDO TAKANORI  
YONEZAWA MASA  
MIYAKE MASAMI  
HACHIMAN SEIRO

(30)Priority

Priority number : 2000079926

Priority date : 22.03.2000

Priority country : JP

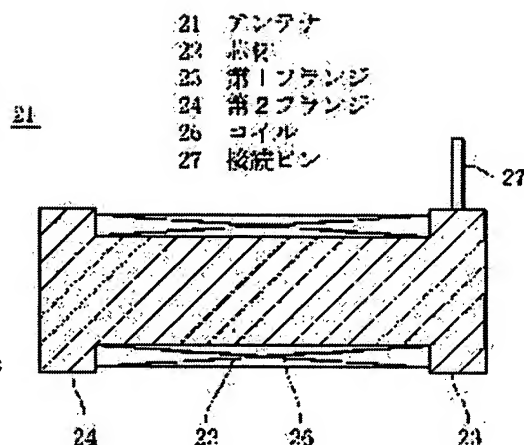
## (54) ANTENNA FOR ELECTRIC WAVE CLOCK

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To improve the strength against impact load.

SOLUTION: In this antenna for an electric wave clock, flanges 23, 24 are formed respectively on both ends of a rod-shaped core material 22, a coil 26 is wound on the core material 22 between the flanges, and both end parts of the coil are connected to a connection pin 27 erected on the flange. The core material and the first and second flanges are formed integrally from a first composite material of ferrite, or metal powder or flake and plastics, and the first composite material includes the powder or the flake by 40 wt.% or higher and less than 95 wt.% and is nonconductive.

The core material 22 is formed into a hollow, and a magnetic member 31 is inserted therein. The magnetic member 31 may be formed from a second composite material, including the powder or the flake by 60 wt.% or more and less than 99.5 wt.%. Otherwise, the core material may be formed from a nonconductive third composite material and the first and second flanges may be formed from a highly magnetic fourth composite material, and the core material may be formed along the circumferential face of the frame part of the clock.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2001-337181

(P2001-337181A)

(43) 公開日 平成13年12月7日 (2001.12.7)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
G 0 4 G 1/00	3 0 7	G 0 4 G 1/00	3 0 7 2 F 0 0 2
G 0 4 C 9/02		G 0 4 C 9/02	A 2 F 0 8 3

審査請求 未請求 請求項の数20 O L (全 12 頁)

(21) 出願番号 特願2000-366957(P2000-366957)  
(22) 出願日 平成12年12月1日 (2000.12.1)  
(31) 優先権主張番号 特願2000-79926(P2000-79926)  
(32) 優先日 平成12年3月22日 (2000.3.22)  
(33) 優先権主張国 日本 (J P)

(71) 出願人 000006264  
三菱マテリアル株式会社  
東京都千代田区大手町1丁目5番1号  
(72) 発明者 遠藤 貴則  
東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱  
マテリアル株式会社移動体事業開発センタ  
ー内  
(72) 発明者 米沢 政  
東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱  
マテリアル株式会社移動体事業開発センタ  
ー内  
(74) 代理人 100085372  
弁理士 須田 正義

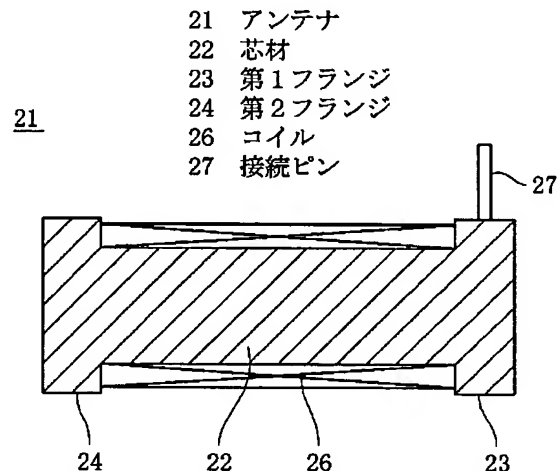
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 電波時計用アンテナ

(57) 【要約】

【課題】 衝撃荷重に対する強度を向上する。

【解決手段】 電波時計用アンテナは、棒状芯材22の両端にフランジ23、24がそれぞれ形成され、その間の芯材にコイル26が巻回され、フランジに立設された接続ピン27にコイルの両端部が接続される。芯材並びに第1及び第2フランジがフェライト又は金属の粉末又はフレークとプラスチックとの第1複合材により一体的に形成され、第1複合材はその粉末又はフレークが40wt%以上95wt%未満含まれかつ非導電性である。芯材22は中空に形成され、磁性部材31が挿入される。磁性部材31はその粉末若しくはフレークが60wt%以上99.5wt%未満含まれた第2複合材でもよい。一方芯材を非導電性の第3複合材により形成し、第1及び第2フランジを高磁性の第4複合材から形成することもでき、芯材を時計の枠部の外周面に沿うように形成してもよい。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 棒状芯材(22)の両端を除く部分にコイル(26)が巻回された電波時計用アンテナにおいて、前記棒状芯材(22)がフェライト又は金属の粉末又はフレークとプラスチックとを混合してなる第1複合材により形成され、前記第1複合材はフェライト又は金属の粉末又はフレークが40wt%以上95wt%未満含まれかつ非導電性であることを特徴とする電波時計用アンテナ。

【請求項2】 フェライト又は金属が軟磁性フェライト又は軟磁性金属である請求項1記載の電波時計用アンテナ。

【請求項3】 取付孔(36a, 37a)がそれぞれ形成された第1及び第2取付板(36, 37)が棒状芯材(22)の相対向する両端面に互いに反対方向にそれぞれ突出しかつ前記棒状芯材(22)と一体的に形成された請求項1又は2記載の電波時計用アンテナ。

【請求項4】 棒状芯材(22)の両端に第1及び第2フランジ(23, 24)がそれぞれ一体的に形成された請求項1ないし3いずれか記載の電波時計用アンテナ。

【請求項5】 第1又は第2フランジ(23)に一对の接続ピン(27, 27)が立設され、前記一对の接続ピン(27, 27)にコイル(26)の両端部がそれぞれ接続された請求項4記載の電波時計用アンテナ。

【請求項6】 棒状芯材(22)が中空に形成され、前記棒状芯材(22)に磁性部材(31)が挿入された請求項1ないし5いずれか記載の電波時計用アンテナ。

【請求項7】 磁性部材(31)がフェライト焼結体又はアモルファス箔の積層体である請求項6記載の電波時計用アンテナ。

【請求項8】 磁性部材(31)がフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークとプラスチックとを混合してなる第2複合材であって、前記第2複合材はフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークが60wt%以上99.5wt%未満含まれる請求項6記載の電波時計用アンテナ。

【請求項9】 棒状芯材(22)が時計の枠部(12a)の外周面に沿うように湾曲して形成された請求項1ないし8いずれか記載の電波時計用アンテナ。

【請求項10】 棒状芯材(22)の両端に第1及び第2フランジ(23, 24)がそれぞれ形成され、前記第1フランジ(23)及び第2フランジ(24)の間の前記芯材(22)にコイル(26)が巻回され、前記第1又は第2フランジ(23)に立設された一对の接続ピン(27, 27)に前記コイル(26)の両端部がそれぞれ接続された電波時計用アンテナにおいて、前記芯材(22)がフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークとプラスチックとを混合してなる第3複合材又はアモルファス箔の積層体により形成され、前記第3複合材はフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークが60wt%以上99.5wt%未満含ま

れ、

前記第1及び第2フランジ(23, 24)がフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークとプラスチックとを混合してなる第4複合材又は非導電性のプラスチックから形成され前記第4複合材はフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークが40wt%以上95wt%未満含まれかつ非導電性であることを特徴とする電波時計用アンテナ。

【請求項11】 フェライト又は金属が軟磁性フェライト又は軟磁性金属である請求項10記載の電波時計用アンテナ。

【請求項12】 取付孔がそれぞれ形成された第1及び第2取付板が棒状芯材の相対向する両端面に互いに反対方向にそれぞれ突出しかつ前記棒状芯材と一体的に形成された請求項10又は11記載の電波時計用アンテナ。

【請求項13】 棒状芯材(22)が時計の枠部(12a)の外周面に沿うように湾曲して形成された請求項10ないし12いずれか記載の電波時計用アンテナ。

【請求項14】 棒状芯材(22)の両端を除く部分にコイル(26)が巻回された電波時計用アンテナにおいて、前記棒状芯材(22)がフェライト又は金属の粉末又はフレークとプラスチックとを混合してなる第5複合材(22a)と磁性部材(22b)の積層体であり、

前記第5複合材(22b)はフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークが40wt%以上95wt%未満含まれ、

両端に第1及び第2フランジ(42a, 42b)がそれぞれ形成されたボビン(24)が前記棒状芯材(22)に嵌入され、前記第1及び第2フランジ(42a, 42b)の間の前記ボビン(42)に前記コイル(26)が巻回されたことを特徴とする電波時計用アンテナ。

【請求項15】 フェライト又は金属が軟磁性フェライト又は軟磁性金属である請求項14記載の電波時計用アンテナ。

【請求項16】 取付孔(36a, 37a)がそれぞれ形成された第1及び第2取付板(36, 37)が棒状芯材(22)の相対向する両端面に互いに反対方向にそれぞれ突出するように前記第5複合材(22b)と一体的に形成された請求項14又は15記載の電波時計用アンテナ。

【請求項17】 第1又は第2フランジ(42a, 42b)に一对の接続ピンが立設され、前記一对の接続ピンにコイル(26)の両端部がそれぞれ接続された請求項14ないし16いずれか記載の電波時計用アンテナ。

【請求項18】 磁性部材(22b)がフェライト焼結体又はアモルファス箔の積層体である請求項14ないし17いずれか記載の電波時計用アンテナ。

【請求項19】 磁性部材(22b)がフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークとプラスチックとを混合してなる第6複合材であり、前記第6複合材はフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークが60wt%以上

99. 5wt%未満含まれる請求項14ないし17いずれか記載の電波時計用アンテナ。

【請求項20】 棒状芯材(22)が時計の枠部の外周面に沿うように湾曲して形成された請求項14ないし19いずれか記載の電波時計用アンテナ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、時刻情報を含む所定の電波を受信して時刻を修正する電波時計に用いられるアンテナに関するものである。

【0002】

【従来の技術】時計は正確に時を刻むことによりその機能を発揮するため、屋内に設けられる置時計や掛け時計及び直接人の腕に取付ける腕時計のみならず、公園等の公共施設に設けられる屋外時計にあっても時刻を正確に表示することが求められる。従来、時刻を正確に表示する時計として電波時計が知られている。この電波時計には所定の電波を受信するアンテナが内蔵され、時刻情報を含む所定の電波を受信して時刻を修正し、修正後の正確な時刻を表示できるように構成される。

【0003】図12に示すように、従来この電波時計に用いられるアンテナ1はフェライト棒からなる磁芯部材2と、この磁芯部材2に巻回されたコイル3とを有する。フェライト棒からなる磁芯部材2は比較적으로割れやすい性格を有することから、置時計や掛け時計及び屋外に設けられる屋外時計は内部空間に比較的に余裕があるため、これらに用いられるアンテナ1は衝撃を吸収する弾性体である合成ゴム4、4をその磁芯部材2の両端に嵌着して所定のケース6に収容し、そのケース6に一体的に形成された取付板6a、6aをねじ止めることにより時計7の内部にアンテナ1を設けている。このようなケース6を介してアンテナ1を取付けると、時計7に衝撃荷重が作用しても弾性体4、4がその衝撃を吸収してフェライト棒からなる磁芯部材2に割れや欠けが生じないようにしている。

【0004】一方、直接の腕に取付ける図示しない電波時計である腕時計は枠部とガラス蓋と裏蓋により構成され、アンテナはケースの外側面に設けられる。腕時計は人間の腕に取付けられるものであるため、比較的小型軽量であることが要求され、この要求に基づき電波時計用アンテナも、その直径を小さくかつ長さを短く形成することにより、電波時計である腕時計の小型化を図っている。しかし、フェライト棒の直径を小さくかつ長さを短くすると、電波時計の落下等に伴う衝撃荷重により割れる場合があり、この場合コイルのインダクタンスが減少して目的の周波数(40kHz)の電波を受信できなくなるおそれがあった。また、腕時計に用いられるアンテナは磁芯部材に巻回するコイルの幅方向を規制するフランジが必要であり、そのコイルの両端部を固定するための手段も必要である。これらの点を解消するために、腕

時計に使用するアンテナとして複数のフェライト体が合成樹脂からなる中空の枠部に収容され、この枠部の両端にフランジを形成してコイルの幅方向を規制するとともに、フェライト体が隙間をあけて一列に枠部により連結保持されるように構成されたバーアンテナ構造が提案されている(特開平8-271659号)。このバーアンテナ構造では、枠部がフェライト体の隙間で折曲して弾性変形するので、上記隙間で折曲したバーアンテナは全体として弾性的に緩やかに湾曲できる。この結果、腕時計に衝撃荷重が作用しても、バーアンテナは弾性的に湾曲して吸収するので、フェライト体に割れや損傷が生じないようにしている。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】しかし、上記従来のケースを介してアンテナを取付ける構造及び特開平8-271659号公報に示された電波時計のバーアンテナ構造では、フェライト棒にコイルを直接巻回した従来のアンテナと別に弾性体並びにケース及び枠部等の新たな部材を必要とし取付構造が複雑になるとともにその単価が押し上げられる不具合がある。また、腕時計に使用されるものにあっては枠部の存在によりアンテナ自体が従来より大きくなることに起因して腕時計全体の外径が増大する不具合がある。本発明の目的は、衝撃荷重に対する強度を向上してその取付を単純化し得る電波時計用アンテナを提供することにある。本発明の別の目的は、衝撃荷重に対する強度を向上しつつ比較的小型の電波時計用アンテナを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1に係る発明は、図1に示すように、棒状芯材22の両端を除く部分にコイル26が巻回された電波時計用アンテナの改良である。その特徴ある構成は、芯材22並びに第1及び第2フランジ23、24がフェライト又は金属の粉末又はフレークとプラスチックとを混合してなる第1複合材により一体的に形成され、この第1複合材はフェライト又は金属の粉末又はフレークが40wt%以上95wt%未満含まれかつ非導電性であるところにある。この請求項1に係る発明では、芯材22を比較的に柔軟で割れるおそれのない第1複合材により形成するので、フェライト焼結体を使用する従来に比較してその機械的強度を向上させることができる。一方、第1複合材は、フェライト又は金属の粉末又はフレークを40wt%以上95wt%未満含むものであるため、電波時計用アンテナの芯材22として必要な透磁率を有する。更に、第1複合材は、金型を用いた射出成形が可能であるため、芯材22を比較的に容易に得ることができる。

【0007】請求項2に係る発明は、フェライト又は金属が軟磁性フェライト又は軟磁性金属である電波時計用アンテナである。請求項3に係る発明は、請求項1又は2に係る発明であって、図8に示すように、取付孔36

a, 37aがそれぞれ形成された第1及び第2取付板36, 37が棒状芯材22の相対向する両端面に互いに反対方向にそれぞれ突出しかつ棒状芯材22と一体的に形成された電波時計用アンテナである。この請求項3に係る発明では、第1及び第2取付板36, 37に形成された取付孔36a, 37aを使用してアンテナ21を取付けることができ、アンテナとは別に用意されたケース等の取付部材を使用していた従来に比較してアンテナ21の取付けを単純化することができる。また、フェライト焼結体を使用する従来に比較して芯材22の機械的強度が向上するので、衝撃荷重が作用しても、アンテナ21自体が損傷することはない。

【0008】請求項4に係る発明は、請求項1ないし3いずれかに係る発明であって、図1に示すように、棒状芯材22の両端に第1及び第2フランジ23, 24がそれぞれ一体的に形成された電波時計用アンテナである。この請求項4に係る発明では、第1及び第2フランジ23, 24が棒状芯材22のコイル26が巻回される部分を制限し、コイル26の巻回が比較的容易になる。第1複合材は、金型を用いた射出成形が可能であるため、フランジ23, 24を芯材22の両端に設けても、そのフランジ23, 24を含む芯材22を比較的容易に得ることができる。

【0009】請求項5に係る発明は、請求項4に係る発明であって、第1又は第2フランジ23に一对の接続ピン27, 27が立設され、その一对の接続ピン27, 27にコイル26の両端部がそれぞれ接続された電波時計用アンテナである。第1及び第2フランジ23, 24を形成する第1複合材は、フェライト又は金属の粉末又はフレークを含むものではあるが、非導電性であるため、この請求項4に係る発明では、フランジ23に設けられた一对の接続ピン27, 27が導通することなく、この電波時計用アンテナは標準電波を確実に受信することができる。

【0010】請求項6に係る発明は、請求項1ないし5いずれかに係る発明であって、図5に示すように、芯材22が中空に形成され、この芯材22に磁性部材31が挿入された電波時計用アンテナである。この請求項6に係る発明では、芯材22の中空部分に第1複合材より高い透磁率を有する磁性部材31を挿入させるので、アンテナ21自体を比較的小型化することができる。請求項7に係る発明は、請求項6に係る発明であって、磁性部材31がフェライト焼結体又はアモルファス箔の積層体である電波時計用アンテナである。この請求項7に係る発明では、フェライト焼結体又はアモルファス箔の積層体からなる磁性部材31が芯材22に挿入され、この磁性部材31は比較的柔軟性を有する芯材22により保護されるので、何ら被覆するものがないフェライト単体からなる従来のアンテナに比較して機械的強度を向上させることができる。

【0011】請求項8に係る発明は、請求項6に係る発明であって、磁性部材31がフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークとプラスチックとを混合してなる第2複合材であって、第2複合材はフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークが60wt%以上99.5wt%未満含まれる電波時計用アンテナである。プラスチックに添加するフェライト若しくは金属は、その粒の形状又は要求される粒度分布等により添加可能な量が異なり、その磁性材の種類、形状及び粒度分布等により得られた複合材の特性は異なる。非導電性である芯材22の中空部分に磁性部材31を挿入する請求項6に係る発明では、磁性部材31は電波時計の周波数で著しい渦電流が生じない程度の非導電性であれば良い。この請求項6を引用する請求項8に係る発明では、第2複合材がフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークを60wt%以上99.5wt%未満含むことにより、比較的高い透磁率を備える磁性部材31を得ることができる。このため、第1複合材より高い透磁率を有する第2複合材により磁性部材31を形成することによりアンテナ21自体を比較的小型化するとともに、磁性部材31自体に柔軟性を持たせ、アンテナ21の機械的強度を更に向上させることができる。

【0012】請求項9に係る発明は、請求項1ないし8いずれかに係る発明であって、図7に示すように、芯材22が時計の枠部12aの外周面に沿うように湾曲して形成された電波時計用アンテナである。この請求項9に係る発明では、アンテナ21を枠部12aの外側面に沿って設けることが可能になり、電波時計11自体を小型化できるとともに、その電波時計11のデザインの自由度を向上させる。

【0013】請求項10に係る発明は、図6に示すように、棒状芯材22の両端に第1及び第2フランジ23, 24がそれぞれ形成され、第1フランジ23及び第2フランジ24の間の芯材22にコイル26が巻回され、第1又は第2フランジ23に立設された一对の接続ピン27, 27にコイル26の両端部がそれぞれ接続された電波時計用アンテナの改良である。その特徴ある構成は、芯材22がフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークとプラスチックとを混合してなる第3複合材又はアモルファス箔の積層体により形成され、その第3複合材はフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークが60wt%以上99.5wt%未満含まれ、第1及び第2フランジ23, 24がフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークとプラスチックとを混合してなる第4複合材又は非導電性のプラスチックから形成され、その第4複合材はフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークが40wt%以上95wt%未満含まれるところにある。この請求項10に係る発明では、アモルファス箔の積層体及び第3複合材は高い透磁率を有するとともに機械的強度も高いので、芯材22自体の強度を向上させ

ることができ、かつアンテナ自体を比較的小型化することができる。一方、第4複合材は非導電性であるため、フランジ23に設けられた一対の接続ピン27、27が導通することではなく、この発明におけるアンテナは標準電波を確実に受信する。

【0014】請求項11に係る発明は、請求項10に係る発明であって、フェライト又は金属が軟磁性フェライト又は軟磁性金属である電波時計用アンテナである。請求項12に係る発明は、図示しないが、請求項10又は11に係る発明であって、取付孔がそれぞれ形成された第1及び第2取付板が棒状芯材の相対向する両端面に互いに反対方向にそれぞれ突出しかつ棒状芯材と一体的に形成された電波時計用アンテナである。請求項13に係る発明は、請求項10ないし12いずれかに係る発明であって、芯材22が時計の枠部12aの外周面に沿うように湾曲して形成された電波時計用アンテナである。この請求項12及び請求項13に係る発明では、アンテナ21の取付けを単純化することができ、電波時計11自体を小型化できるとともに、その電波時計11のデザインの自由度を向上させる。

【0015】請求項14に係る発明は、図10に示すように、棒状芯材22の両端を除く部分にコイル26が巻回された電波時計用アンテナの改良である。その特徴ある構成は、棒状芯材22がフェライト又は金属の粉末又はフレークとプラスチックとを混合してなる第5複合材22aと磁性部材22bの積層体であり、その第5複合材22bはフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークが40wt%以上95wt%未満含まれ、両端に第1及び第2フランジ42a、42bがそれぞれ形成されたボビン24が棒状芯材22に嵌入され、第1及び第2フランジ42a、42bの間のボビン42にコイル26が巻回されたところにある。この請求項14に係る発明では、高い透磁率を有する磁性部材22bがプラスチック又は第5複合材22aに積層されて芯材22が形成されるので、芯材22として必要な透磁率を確保することができる。一方、その磁性部材22bは比較的高い第5複合材22aに積層され保護され、その第5複合材22aを電波時計に取付ければその取付けに起因して磁性部材22bが損傷することはない。

【0016】請求項15に係る発明は、請求項14に係る発明であって、フェライト又は金属が軟磁性フェライト又は軟磁性金属である電波時計用アンテナである。請求項16に係る発明は、請求項14又は15に係る発明であって、取付孔36a、37aがそれぞれ形成された第1及び第2取付板36、37が棒状芯材22の相対向する両端面に互いに反対方向にそれぞれ突出するようにプラスチック又は第5複合材22bと一体的に形成された電波時計用アンテナである。この請求項16に係る発明では、第1及び第2取付板36、37に形成された取付孔36a、37aに雄ねじ38、38を挿通させ、そ

の雄ねじ38、38を螺合してアンテナ21を取付けられ、アンテナ21の取付けが単純化し、比較的に容易にアンテナ21を電波時計に取付けることができる。

【0017】請求項17に係る発明は、請求項14ないし16いずれかに係る発明であって、第1又は第2フランジ42a、42bに一対の接続ピンが立設され、一対の接続ピンにコイル26の両端部がそれぞれ接続された電波時計用アンテナである。請求項18に係る発明は、請求項14ないし17いずれかに係る発明であって、磁性部材22bがフェライト焼結体又はアモルファス箔の積層体である記載の電波時計用アンテナである。請求項19に係る発明は、請求項14ないし17いずれかに係る発明であって、磁性部材22bがフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークとプラスチックとを混合してなる第6複合材であり、その第6複合材はフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークが60wt%以上99.5wt%未満含まれる電波時計用アンテナである。請求項20に係る発明は、請求項14ないし19いずれかに係る発明であって、棒状芯材22が時計の枠部の外周面に沿うように湾曲して形成された電波時計用アンテナである。

【0018】

【発明の実施の形態】次に本発明の第1の実施の形態を図面に基いて説明する。この実施の形態は腕時計として使用される電波時計を用いて説明する。図3及び図4に示すように、電波時計11はケース12と、ケース12に収容された駆動部13と、駆動部13により駆動されて時刻を表示する表示部14と、ケース12に収容されその駆動部13を制御するコントローラ17とを備える。ケース12は枠部12a、ガラス蓋12b及び裏蓋12cにより構成される。枠部12aは金属により円形リング状に形成され、ガラス蓋12bは電気絶縁材料（ガラス板）により円板状に形成され、裏蓋12cは電気絶縁材料（プラスチック等）により円板状に形成される。また表示部14は目盛板14aと、駆動部13により駆動されかつ目盛板14a上を回転する短針14b、長針14c及び秒針（図示せず）からなる。

【0019】本発明に係るアンテナ21は枠部12aの外側面に沿って設けられる。このアンテナ21は、時刻情報を含む電波を受信するものであって、ケース12に収容されたコントローラ17に接続される。図1及び図2に示すように、アンテナ21は、棒状の芯材22の両端に第1及び第2フランジ23、24がそれぞれ形成され、第1フランジ23及び第2フランジ24の間の芯材21にコイル26が巻回される。第1フランジ23には一対の接続ピン27、27が立設され、芯材に巻回されたコイル26の両端部はこの接続ピン27、27にそれぞれ巻回され、はんだ付けされて電気的に接続される。

【0020】図4に示すように、コントローラ17からは枠部12aを貫通してアンテナ21に延びる基板17

aが設けられ、接続ピン27、27がこの基板にはんだ付けされて、コイル26の両端がコントローラ17に電気的に接続される。枠部12aの側部にはアンテナ21を覆うように電気絶縁材料（プラスチック等）にて形成されたカバー18が取付けられる。このアンテナ21が受信する電波は、郵政省の通信総合研究所の原子時計に基づいて発せられる日本の標準時の時刻情報を含む電波である（以下、この電波を標準電波という）。なお、図3の符号12d、12dは枠部12aに突設された一對の受け具であり、これらの受け具12d、12dにはバンド19の両端がそれぞれ収着される。

【0021】このような電波時計11に用いられる本実施の形態におけるアンテナ21の特徴ある点は、芯材22が中実の棒材であって、この芯材22及び第1及び第2フランジ23、24がフェライト又は金属の粉末又はフレークとプラスチックとの第1複合材により一体的に形成されたところにある。フェライト又は金属は軟磁性フェライト又は軟磁性金属であり、プラスチックとしては加工性の良い熱可塑性のプラスチックを用いたり、或いは耐熱性の良い熱硬化性のプラスチックを用いたりすることができる。また上記金属の粉末としては、カーボニル鉄粉末、鉄のアトマイズ粉末、パーマロイのアトマイズ粉末、還元鉄粉末等が用いられる。一方、金属のフレークとしては、上記粉末をボールミル等で微細化して粉末を成形した後に、この粉末を機械的に扁平化して得られたフレークや、鉄系又はコバルト系アモルファス合金の溶湯粒を水冷銅に衝突させて得られたフレークが用いられる。

【0022】この第1複合材は、フェライト又は金属の粉末又はフレークが40wt%以上95wt%未満未満の範囲で含まれることが必要とされる。フェライト又は金属の粉末又はフレークが40wt%未満であると、得られた芯材22の透磁率が低くなり、必要な透磁率を得るには芯材22自体を大型にする必要があり、アンテナ21自体の小型化を図ることができなくなる。一方、フェライト又は金属の粉末又はフレークが95wt%以上であると導電性を有するおそれがあり、得られた第1フランジ23に設けられた一對の接続ピン27、27が導通して標準電波を確実に受信することができなくなる。なお、フェライト又は金属が粉末である場合の特に好ましい範囲は85wt%～90wt%であり、フレークである場合の特に好ましい範囲は40wt%～60wt%である。

【0023】このように構成された電波時計用アンテナでは、芯材22は電波時計用アンテナとしての必要な磁芯材として機能する一方、第1複合材は非導電性であるため、フランジ23に設けられた一對の接続ピン27、27が導通することはなく、標準電波を確実に受信することができる。また、芯材22を比較的柔軟で割れるおそれのない第1複合材により形成するので、フェライト

焼結体を使用する従来に比較してその機械的強度を向上させることができ、電波時計11を誤って落して衝撃荷重が作用しても、アンテナ21が損傷することはない。更に、第1複合材は、金型を用いた射出成形が可能であるため、フランジ23、24を含んだ芯材22を比較的容易に得ることができる。

【0024】図5は本発明の第2の実施の形態を示す。図5において上述した実施の形態と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態における芯材22は中空に形成され、この芯材22及び第1、第2フランジ23、24が上述した第1複合材により一体的に形成される。芯材22は角筒状に形成され、この芯材22の中空部分には磁性部材31が挿入される。この実施の形態における磁性部材31はフェライト焼結体、アモルファス箔の積層体又は第2複合材により形成された直方体が挿入される。ここで、第2複合材はフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークとプラスチックとの複合材であり、フェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークを60wt%以上99.5wt%未満含むものである。第2複合材におけるフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークが60wt%未満であると、磁性部材31として必要な透磁率を得ることができなくなり、逆に99.5wt%以上であると、射出成形又は圧縮成型による磁性部材31の成形が困難になる。なお、この第2複合材のフェライト若しくは金属が、粉末である場合の特に好ましい範囲は90～98wt%の範囲であり、フレークの場合の特に好ましい範囲は80～98wt%の範囲である。

【0025】このように構成された電波時計用アンテナ21では、芯材22の中空部分に第1複合材からなる芯材より高い透磁率を有する磁性部材31を挿入させるので、アンテナ21自体を比較的小型化することができる。また、磁性部材31は比較的柔軟性を有する芯材22により保護されるので、フェライト焼結体又はアモルファス箔の積層体を芯材22に挿入する場合であっても、何ら被覆するものがないフェライト棒単体からなる従来のアンテナに比較して機械的強度を向上させることができる。

【0026】図6は本発明の第3の実施の形態を示す。図6において上述した実施の形態と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態における芯材22は、アモルファス箔の積層体又はフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークを60wt%以上99.5wt%未満プラスチックに含ませた第3複合材により形成される。この第3複合材は上述した第2複合材と同一のものであるので繰り返しの説明を省略する。一方、第1及び第2フランジ23、24は、非導電性のプラスチックから作られるか、又はフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークを40wt%以上95wt%未満プラスチックに含ませた非導電性の第4複合材から作られる。この第4



複合材は上述した第1複合材と同一のものであるので繰り返しての説明を省略する。

【0027】このように構成された電波時計用アンテナでは、比較的高い透磁率を有するとともに、比較的柔軟性を有しかつ機械的強度の強いアモルファス箔の積層体又は第3複合材により芯材22自体を形成するので、アンテナ自体を比較的小型化するとともに、その機械的強度を直接的に向上させることができる。また、第4複合材は非導電性であるため、フランジ23に設けられた一対の接続ピン27、27が導通することではなく、標準電波を確実に受信することができる。

【0028】なお、上述した実施の形態では、それぞれ直線棒状の芯材22を使用して説明したが、図7に示すように、アンテナ21を装着すべき時計の枠部12aが湾曲している場合には、芯材22をその枠部12aの外周面に沿うように湾曲して形成することもできる。芯材22を湾曲させれば、アンテナ21を枠部12aの外側面に沿って設けることができ、電波時計11自体を小型化できるとともに、その電波時計11のデザインの自由度が向上する。

【0029】図8及び図9は本発明の第4の実施の形態を示す。図において上述した実施の形態と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態におけるアンテナは置時計や掛け時計及び屋外に設けられる屋外時計等の内部空間に比較的余裕がある電波時計41に取付けられる。アンテナ21は、棒状の芯材22の両端に第1及び第2フランジ23、24がそれぞれ形成され、第1フランジ23及び第2フランジ24の間の芯材21にコイル26が巻回される。芯材22に巻回されたコイル26の両端部は一方のフランジ23に沿って引き出され、その端部が時計41の時刻を表示する図示しないコントローラに電気的に接続される。

【0030】芯材22は中実の棒材であって、この芯材22及び第1及び第2フランジ23、24は第1実施の形態で説明したフェライト又は金属の粉末又はフレークとプラスチックとの第1複合材により一体的に形成される。本実施の形態におけるアンテナ21の特徴ある点は、第1及び第2取付板36、37が棒状芯材22と一体的に形成されたところにある。第1及び第2取付板36、37は棒状芯材22の相対向する両端面に互いに反対方向にそれぞれ突出して形成され、第1及び第2取付板36、37には取付孔36a、37aがそれぞれ形成される。

【0031】このように構成された電波時計用アンテナ21の取付けは、図8に示すように、第1及び第2取付板36、37に形成された取付孔36a、37aに雄ねじ38、38を挿通させ、その雄ねじ38、38を電波時計41である置時計や掛け時計及び屋外時計の内部に設けられたボス41a、41aにそれぞれ螺合することにより第1及び第2取付板36、37をそのボス41

a、41aに固定し、アンテナ21をそれらの電波時計41の内部に取付ける。この実施の形態におけるアンテナ21はその芯材22を比較的柔軟で割れるおそれのない第1複合材により形成するので、雄ねじ38、38を用いて第1及び第2取付板36、37を電波時計の内部に直接固定しても割れることはなく、アンテナとは別に用意されたケース等の取付部材を使用していた従来に比較してアンテナ21の取付けが単純化し、比較的容易にアンテナ21を取付けることができる。また、フェライト焼結体を使用する従来に比較して芯材22の機械的強度が向上するので、電波時計41に誤って衝撃荷重が作用しても、アンテナ21自体が損傷することはない。

【0032】図10及び図11は本発明の第5の実施の形態を示す。図において上述した実施の形態と同一符号は同一部品を示す。この実施の形態におけるアンテナは第4の実施の形態と同様に内部空間に比較的余裕がある電波時計に取付けられる。アンテナ21は、棒状芯材22の両端を除く部分にコイル26が巻回されたものであり、その棒状芯材22はフェライト又は金属の粉末又はフレークとプラスチックとを混合してなる第5複合材22aと磁性部材22bの積層体である。この第5複合材22aは、フェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークが40wt%以上95wt%未満含まれ、この第5複合材は上述した第1複合材と同一のものであるので繰り返しての説明を省略する。

【0033】一方、磁性部材22bはフェライト焼結体、アモルファス箔の積層体又は第6複合材により形成された直方体である。ここで、第6複合材はフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークとプラスチックとを混合してなる複合材であり、フェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークが60wt%以上99.5wt%未満含まれる。この第6複合材は上述した第2複合材と同一のものであるのでこれ以上繰り返しての説明を省略する。第5複合材22aは磁性部材22bと同一幅に成形され、その磁性部材22bと積層接着されて積層体からなる棒状の芯材22を形成する。

【0034】この芯材22にはボビン42が嵌入される。ボビン42の両端には第1及び第2フランジ42a、42bがそれぞれ形成され、第1フランジ42a及び第2フランジ42bの間のボビン42にコイル26が巻回される。ボビン42に巻回されたコイル26の両端部は一方のフランジ42aに沿って引き出され、その端部が時計の時刻を表示する図示しないコントローラに電気的に接続される。一方、プラスチック又は第5複合材22aには、第1及び第2取付板36、37が一体的に形成される。第1及び第2取付板36、37は棒状芯材22の相対向する両端面に互いに反対方向にそれぞれ突出して形成され、第1及び第2取付板36、37には取付孔36a、37aがそれぞれ形成される。

【0035】このように構成された電波時計用アンテナ



21の取付けは、図10に示すように、第1及び第2取付板36、37に形成された取付孔36a、37aに雄ねじ38、38を挿通させ、その雄ねじ38、38を電波時計の内部に設けられたボス41a、41aにそれぞれ螺合することにより取付ける。この実施の形態における第1及び第2取付板36、37は比較的柔軟で割れるおそれのない第5複合材により形成するので、雄ねじ38、38を用いて直接固定しても第5複合材が割れることはなく、アンテナ21の取付けが単純化し、比較的容易にアンテナ21を取付けることができる。また、高い透磁率を有する磁性部材22bが第5複合材22aに積層されて芯材22を形成しているため、芯材22として必要な透磁率を確保することができ、その磁性部材22bには雄ねじ38、38の締結力が及ばないので、雄ねじを螺合することに起因して磁性部材22bが損傷することはない。

【0036】なお、上述した第4及び第5の実施の形態では真っ直ぐな芯材22を用い、コイル26の端部をそのまま引き出して配線する場合を示したが、図示しないが、第1又は第2フランジに一对の接続ピンを立設し、その接続ピンにコイルの両端部をそれぞれ接続しても良く、電波時計が腕時計であれば棒状芯材22をその時計の枠部の外周面に沿うように湾曲して形成してもよい。

【0037】

【実施例】次に本発明の実施例を比較例とともに詳しく説明する。

<実施例1>図1に示すアンテナ21を作った。即ち、プラスチックであるナイロンにFe-Si-Cr系粒状磁性体粉末を92wt%分散した第1複合材により長さ×幅×厚さがそれぞれ22×6.5×6.5mmの芯材22を第1及び第2フランジ23、24とともに一体的に形成し、この第1フランジ23及び第2フランジ24の間の芯材22に直径0.1mmの被覆導線を、Lが10mHになるように巻回した。この結果、1160回被覆導線を巻回することによりコイル26が形成され、Lが10mHであるアンテナ21を得た。この電波時計用アンテナ21を実施例1とした。

【0038】<実施例2>図5に示すアンテナ21を作った。即ち、実施例1と同一の第1複合材により長さ×幅×厚さがそれぞれ22×6.2×6.2mmの芯材22を第1及び第2フランジ23、24とともに一体的に形成した。この芯材22に縦×横が4×4mmの孔を長手方向に貫通して形成して中空の芯材22とした。この孔に長さ×幅×厚さがそれぞれ22×4×4mmの第2複合材からなる磁性部材31を挿入した。第2複合材はプラスチックであるナイロンにカーボニル鉄からなる粉末を95wt%分散させて得られたものを使用した。この第1フランジ23及び第2フランジ24の間の芯材22に直径0.1mmの被覆導線を、Lが10mHになるように巻回した。この結果、650回被覆導線を巻回す

ることによりコイル26が形成され、Lが10mHであるアンテナ21を得た。この電波時計用アンテナ21を実施例2とした。

【0039】<実施例3>図5に示すアンテナ21を作った。即ち、実施例1と同一の第1複合材により長さ×幅×厚さがそれぞれ22×6×6mmの芯材22を第1及び第2フランジ23、24とともに一体的に形成した。この芯材22に縦×横が3.8×3.8mmの孔を長手方向に貫通して形成して中空の芯材22とした。この孔に長さ×幅×厚さがそれぞれ22×3.8×3.8mmのフェライト棒からなる磁性部材31を挿入した。この第1フランジ23及び第2フランジ24の間の芯材22に直径0.1mmの被覆導線を、Lが10mHになるように巻回した。この結果、630回被覆導線を巻回することによりコイル26が形成され、Lが10mHであるアンテナ21を得た。この電波時計用アンテナ21を実施例3とした。

【0040】<実施例4>図5に示すアンテナ21を作った。即ち、実施例1と同一の第1複合材により長さ×幅×厚さがそれぞれ22×5×2.5mmの芯材22を第1及び第2フランジ23、24とともに一体的に形成した。この芯材22に縦×横が3×1mmの孔を長手方向に貫通して形成して中空の芯材22とした。この孔に長さ×幅×厚さがそれぞれ22×3.0×0.6mmのアモルファス箔の積層体からなる磁性部材31を挿入した。この第1フランジ23及び第2フランジ24の間の芯材22に直径0.1mmの被覆導線を、Lが10mHになるように巻回した。この結果、680回被覆導線を巻回することによりコイル26が形成され、Lが10mHであるアンテナ21を得た。この電波時計用アンテナ21を実施例4とした。

【0041】<実施例5>図6に示すアンテナ21を作った。即ち、プラスチックであるナイロンにカーボニル鉄からなる粉末を95wt%分散させて得られた第3複合材により長さ×幅×厚さがそれぞれ22×6×6mmの芯材22を形成した。この芯材の両端に、プラスチックであるナイロンにFe-Si-Cr系粒状磁性体粉末を92wt%分散した第4複合材により第1及び第2フランジ23、24を形成した。この第1フランジ23及び第2フランジ24の間の芯材22に直径0.1mmの被覆導線を、Lが10mHになるように巻回した。この結果、670回被覆導線を巻回することによりコイル26が形成され、Lが10mHであるアンテナ21を得た。この電波時計用アンテナ21を実施例5とした。

【0042】<比較例1>ポリブチレンテレフタレート(PBT)により長さ×幅×厚さがそれぞれ25.3×6.5×6.5mmの芯材22を第1及び第2フランジとともに一体的に形成した。この芯材に縦×横が4.2×4.2mmの孔を長手方向に貫通して形成して中空の芯材とした。この孔に長さ×幅×厚さがそれぞれ22×

4. 2×4. 2mmのフェライト焼結体を挿入した。その後芯材に直径0. 1mmの被覆導線を、Lが10mHになるように巻回した。この結果、730回被覆導線を巻回することによりコイルが形成され、Lが10mHであるアンテナを得た。この電波時計用アンテナを比較例1とした。なお、上述した実施例1～5及び比較例1の構成を表1に示す。

【0043】＜比較試験＞実施例1～5及び比較例1の

	芯材		磁芯部材		コイルの線径×巻数 (mm)	アンテナのL×Q値 (mH)	時刻修正機能が作動したか否か	落下後の破損の有無
	材質	長さ×幅×厚さ (mm)	材質	長さ×幅×厚さ (mm)				
実施例1	第1複合材	22×6. 5×6. 5	芯材中実のため無し		0. 1×1160	10×85	作動した	無し
実施例2	第1複合材	22×6. 2×6. 2	第2複合材	22×4×4	0. 1×650	10×88	作動した	無し
実施例3	第1複合材	22×6×6	フェライト	22×3. 8×3. 8	0. 1×630	10×90	作動した	無し
実施例4	第1複合材	22×5×2. 5	アモルファス	22×3×0. 6	0. 1×680	10×92	作動した	無し
実施例5	第3複合材	22×6×6	芯材中実のため無し		0. 1×670	10×90	作動した	無し
比較例1	P B T	25. 3×6. 5×6. 5	フェライト	22×4. 2×4. 2	0. 1×730	10×86	作動した	有り

【0045】＜評価＞表1の結果から明かなように、比較例1における電波時計用アンテナは、電波時計の時刻修正機能は正常に作動したが、目視によりフェライト焼結体が破損している事実が確認された。一方、実施例1～5における電波時計用アンテナは、機械的損傷が発見できず、電波時計の時刻修正機能もそれぞれ正常に作動した。これは芯材が柔軟性を有する複合材により形成されていること、又は磁性部材が複合材により保護されていること、或いは機械的強度の強い芯材を使用していることに起因しているものと考えられる。

【0046】

【発明の効果】以上述べたように、本発明によれば、フェライト又は金属の粉末又はフレークが40wt%以上95wt%未満含まれかつ非導電性である第1複合材から芯材並びに第1及び第2フランジを構成したので、フェライト焼結体を使用する従来に比較してその機械的強度を向上させることができる。また、第1複合材は、金型を用いた射出成形が可能であるため、フランジを含んだ芯材を比較的容易に得ることができる。更に、第1複合材は、非導電性であるため、フランジに設けられた一対の接続ピンが導通することではなく、標準電波を確実に受信することができる。

【0047】また、芯材を中空に形成し、磁性部材を挿入すれば、アンテナ自体を比較的小型化することができ、磁性部材がフェライト焼結体又はアモルファス箔の積層体であっても、比較的柔軟性を有する芯材により保

電波時計用アンテナを、高さ2mの位置から合板から作られた床板にそれぞれ3回落下させ、機械的損傷の有無を目視により確認した後電波時計に接続し、電波時計の時刻修正機能が作動した否かを調べた。その結果を表1に示す。

【0044】

【表1】

護されるので、何ら被覆するものがないフェライト単体からなる従来のアンテナに比較して機械的強度を向上させることができる。一方、フェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークが60wt%以上99. 5wt%未満含まれた第2複合材により磁性部材を形成すれば、磁性部材自体に柔軟性を持たせることができ、アンテナ自体を比較的小型化するとともに、その機械的強度を更に向上させることができる。

【0048】更に、芯材をアモルファス箔の積層体又はフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークを60wt%以上99. 5wt%未満プラスチックに含ませた第3複合材により形成し、第1及び第2フランジを非導電性のプラスチック又はフェライト若しくは金属の粉末若しくはフレークを40wt%以上95wt%未満プラスチックに含ませた非導電性の第4複合材から形成しても、アンテナ自体を比較的小型化するとともに、その機械的強度を向上させることができる。この場合、第4複合材は非導電性であるため、フランジに設けられた一対の接続ピンが導通することではなく、標準電波を確実に受信することができる。なお、本発明では芯材の機械的強度が向上するので、取付孔がそれぞれ形成された第1及び第2取付板を棒状芯材の相対向する両端面に互いに反対方向にそれぞれ突出させて棒状芯材と一体的に形成すれば、その取付孔を使用してアンテナを取付けることが可能になり、アンテナの取付けを単純化することができる。また、芯材を時計の枠部の外周面に沿うように湾曲

して形成すれば、アンテナを枠部の外側面に沿って設けることが可能になり、電波時計自体を小型化できるとともに、その電波時計のデザインの自由度を向上させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施の形態におけるアンテナを示す図2のA-A線断面図。

【図2】そのアンテナの斜視図。

【図3】そのアンテナを有する電波時計の正面図。

【図4】図3のB-B線断面図。

【図5】本発明の第2の実施の形態におけるアンテナを示す図1に対応する断面図。

【図6】本発明の第3の実施の形態におけるアンテナを示す図1に対応する断面図。

【図7】湾曲して形成された芯材のアンテナを有する電波時計の図3に対応する正面図。

【図8】本発明の第4の実施の形態におけるアンテナを示す図1に対応する断面図。

【図9】そのアンテナの図2に対応する斜視図。

【図10】本発明の第5の実施の形態におけるアンテナを示す図1に対応する断面図。

【図11】そのアンテナの図2に対応する斜視図。

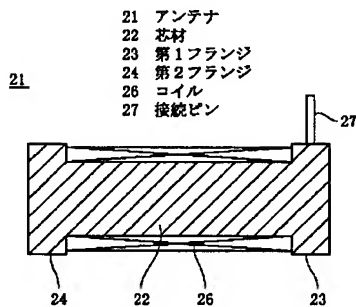
【図12】(a)従来のアンテナが取付けるためのケースに収容された状態を示す正面図。

(b)そのアンテナがケースを介して取り付けられた状態を示す縦断面図。

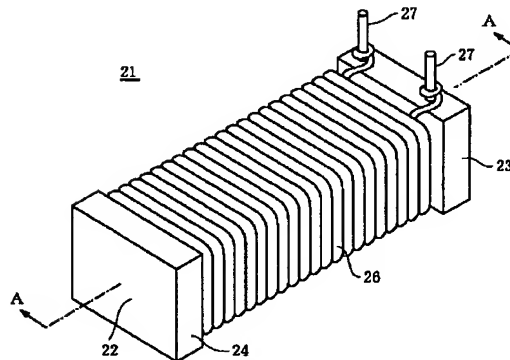
【符号の説明】

- 11 電波時計
- 12a 枠部
- 21 アンテナ
- 22 芯材
- 22a 第5複合材
- 22b 磁性部材
- 23 第1フランジ
- 24 第2フランジ
- 26 コイル
- 27 接続ピン
- 31 磁性部材
- 36 第1取付板
- 36a 取付孔
- 37 第2取付板
- 37a 取付孔

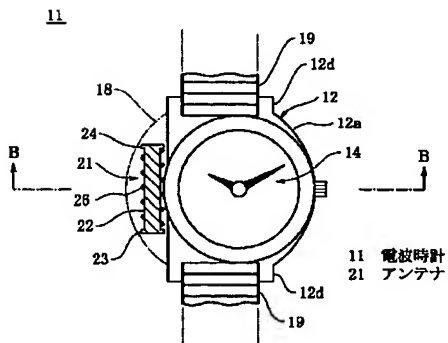
【図1】



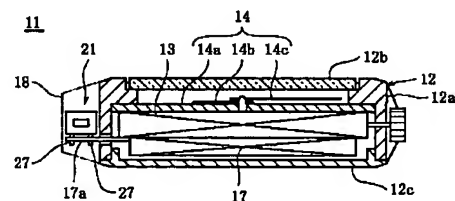
【図2】



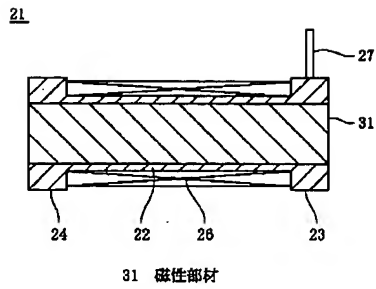
【図3】



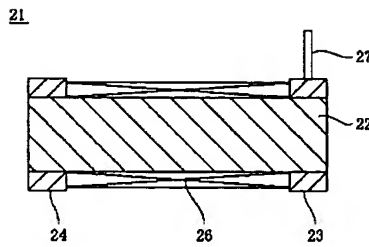
【図4】



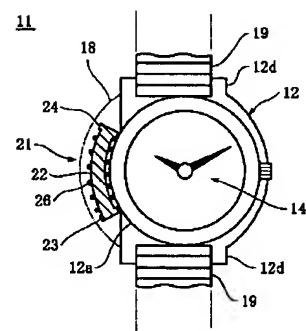
【図5】



【図6】

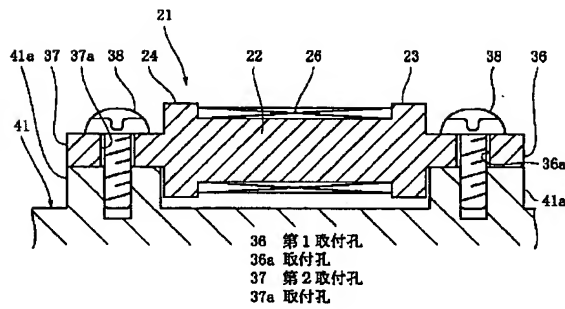


【図7】

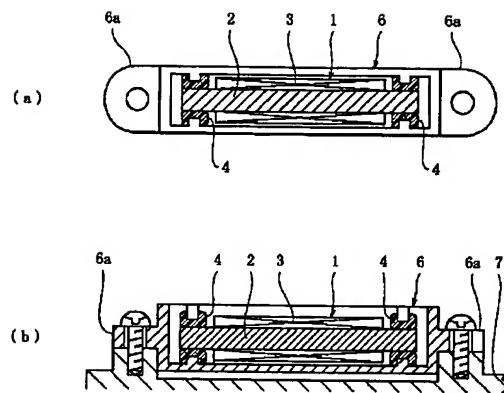


11 電波時計  
12a 棒部  
21 アンテナ  
22 芯材

【図8】



【図12】



フロントページの続き

(72)発明者 三宅 政美  
東京都文京区小石川1丁目12番14号 三菱  
マテリアル株式会社移動体事業開発センタ  
ー内

(72)発明者 八幡 誠朗  
東京都文京区小石川1丁目12番14号 知財  
サービス株式会社内  
Fターム(参考) 2F002 AA01 AA12 AB03 AB04 AC01  
AC04 BB04 FA16 GA06  
2F083 AA00 BB07 JJ10 JJ12 JJ13